

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11339395 A**

(43) Date of publication of application: **10.12.99**

(51) Int. Cl. **G11B 20/10**
G11B 7/00

(21) Application number: **10144407**

(22) Date of filing: **26.05.98**

(71) Applicant: **SONY CORP**

(72) Inventor: **FUJIMOTO KENSUKE**
SHIGENOBU MASAHIRO

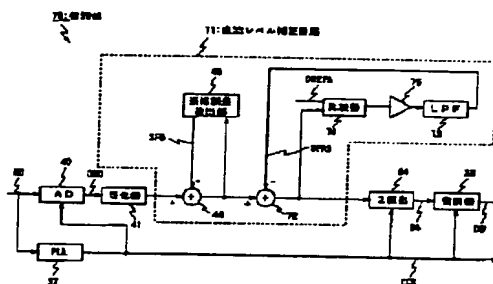
(54) **OPTICAL DISK DEVICE, RECORDING METHOD
FOR OPTICAL DISK AND REPRODUCING
METHOD FOR OPTICAL DISK**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable making a digital circuit with simple constitution and to enable compensating a DC level accurately by applying a read-only optical disk, a phase variation type optical disk, and the like to an optical disk device to be accessed, in an optical disk device, a recording method for an optical disk, and a reproducing method for an optical disk.

SOLUTION: A DC level of a reproduced signal DMO is compensated by using jointly compensation of a DC level basing on an average value of a peak value and a bottom value of the reproduced signal DMO and compensation of a DC level based on a DC level of a signal in which the reproduced signal DMO is binarized. By this simple constitution, a digital circuit can be made, and a DC level can be accurately compensated.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-339395

(43) 公開日 平成11年(1999)12月10日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 20/10
7/00

識別記号

3 2 1

F I

G 1 1 B 20/10
7/00

3 2 1 A
T

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-144407

(22) 出願日 平成10年(1998) 5 月26日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号

(72) 発明者 藤本 健介

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニ
ー株式会社内

(72) 発明者 重信 正大

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニ
ー株式会社内

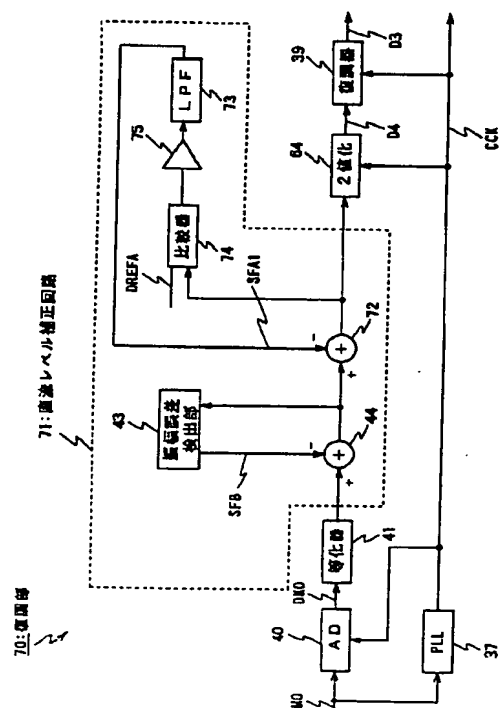
(74) 代理人 弁理士 多田 繁範

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置、光ディスクの記録方法及び光ディスクの再生方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、光ディスク装置、光ディスクの記録方法及び光ディスクの再生方法に関し、例えば読み出し専用の光ディスク、相変化型の光ディスク等をアクセスする光ディスク装置に適用して、簡易な構成によりデジタル回路化することができ、かつ精度良く直流レベルを補正することができるようにする。

【解決手段】 再生信号DMOのピーク値及びボトム値の平均値を基準にした直流レベルの補正と、再生信号DMOを2値化した信号の直流レベルを基準にした直流レベルの補正とを併用して、再生信号DMOの直流レベルを補正する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ディスクにレーザービームを照射して、前記光ディスクに形成されたピット及びランド若しくはマーク及びスペースに応じて信号レベルが変化する再生信号を生成する再生信号生成手段と、前記再生信号のピーク値及びボトム値の平均値が所定値になるように、前記再生信号の直流レベルを補正する第 1 の信号レベル補正手段と、前記再生信号を 2 値化した信号の直流レベルが所定値になるように、前記再生信号の直流レベルを補正する第 2 の信号レベル補正手段と、前記第 1 及び第 2 の直流レベル補正手段により直流レベルが補正されてなる再生信号を識別して再生データを出力するデータ再生手段とを備えることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 2】 前記第 2 の信号レベル補正手段は、前記第 1 の信号レベル補正手段により直流レベルが補正された前記再生信号の直流レベルを補正することを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク装置。

【請求項 3】 光ディスクにレーザービームを照射して、前記光ディスクに形成されたピット及びランド若しくはマーク及びスペースに応じて信号レベルが変化する再生信号を生成する再生信号生成手段と、前記再生信号のピーク値及びボトム値の平均値が所定値になるように、前記再生信号の直流レベルを補正する第 1 の信号レベル補正手段と、前記再生信号を 2 値化した信号の直流レベルが所定値になるように、前記再生信号の直流レベルを補正する第 2 の信号レベル補正手段と、前記第 2 の信号レベル補正手段により前記再生信号の直流レベルを補正した状態で、前記第 1 の信号レベル補正手段における前記平均値に基づいて、前記第 1 の信号レベル補正手段の制御目標を設定し、前記第 2 の信号レベル補正手段による前記再生信号の直流レベルの補正を、前記第 1 の信号レベル補正手段による前記再生信号の直流レベルの補正に切り換える制御手段とを有することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 4】 光ディスクに所望のテストデータを試し書きして記録の条件を設定し、該設定した記録の条件に従って前記光ディスクに所望のデータを記録する光ディスク装置において、前記光ディスクに形成されたピット及びランド若しくはマーク及びスペースに応じて信号レベルが変化する再生信号を生成する再生信号生成手段と、前記再生信号のピーク値及びボトム値の平均値が所定値になるように、前記再生信号の直流レベルを補正する第 1 の信号レベル補正手段と、前記再生信号を 2 値化した信号の直流レベルが所定値になるように、前記再生信号の直流レベルを補正する第 2 の信号レベル補正手段と、

前記第 1 及び第 2 の信号レベル補正手段の動作を制御すると共に、前記記録の条件を設定する制御手段とを備え、

前記試し書きにおいて、

前記テストデータより得られる前記再生信号の直流レベルを前記第 2 の信号レベル補正手段により補正した状態で、前記第 1 の信号レベル補正手段における前記平均値に基づいて前記記録の条件を設定することを特徴とする光ディスク装置。

10 【請求項 5】 前記制御手段は、

前記所望のデータの再生時、

前記第 1 の信号レベル補正手段により直流レベルが補正された前記再生信号の直流レベルを前記第 2 の直流レベル補正手段により補正して処理することを特徴とする請求項 4 に記載の光ディスク装置。

【請求項 6】 前記制御手段は、

前記所望のデータを再生する際に、

前記第 2 の信号レベル補正手段により前記再生信号の直流レベルを補正した状態で、前記第 1 の信号レベル補正手段における前記平均値に基づいて、前記第 1 の信号レベル補正手段の制御目標を設定し、前記第 2 の信号レベル補正手段による前記再生信号の直流レベルの補正を、前記第 1 の信号レベル補正手段による前記再生信号の直流レベルの補正に切り換える制御手段とを有することを特徴とする請求項 4 に記載の光ディスク装置。

【請求項 7】 光ピックアップより得られる再生信号を処理して光ディスクに記録されたデータを再生する光ディスクの再生方法において、前記再生信号のピーク値及びボトム値の平均値が所定値になるように、前記再生信号の直流レベルを補正した後、前記再生信号を 2 値化した信号の直流レベルが所定値になるように、前記再生信号の直流レベルを補正することを特徴とする光ディスクの再生方法。

【請求項 8】 光ピックアップより得られる再生信号を処理して光ディスクに記録されたデータを再生する光ディスクの再生方法において、前記再生信号を 2 値化した信号の直流レベルが所定値になるように、前記再生信号の直流レベルを補正した状態で、前記再生信号のピーク値及びボトム値の平均値を検出して制御目標値を設定し、前記再生信号のピーク値及びボトム値の平均値が前記制御目標値になるように、前記再生信号の直流レベルを補正することを特徴とする光ディスクの再生方法。

【請求項 9】 光ディスクに所望のテストデータを試し書きして記録の条件を設定し、該設定した記録の条件に従って前記光ディスクに所望のデータを記録する光ディスクの記録方法において、

前記試し書きにおいて、

50 前記テストデータより得られる再生信号を 2 値化した信

号の直流レベルが所定値になるように、前記再生信号の直流レベルを補正した状態で、前記再生信号のピーク値及びボトム値の平均値を検出して前記記録の条件を設定することを特徴とする光ディスクの記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク装置、光ディスクの記録方法及び光ディスクの再生方法に関し、例えば読み出し専用の光ディスク、相変化型の光ディスク等をアクセスする光ディスク装置に適用することができる。本発明は、再生信号のピーク値及びボトム値の平均値を基準にした直流レベルの補正と、再生信号を2値化した信号の直流レベルを基準にした直流レベルの補正とを併用して再生信号の直流レベルを補正することにより、簡易な構成によりデジタル回路化することができ、かつ精度良く直流レベルを補正することができるようにする。

【0002】

【従来の技術】従来、光ディスク装置においては、光ディスクにレーザービームを照射して得られる戻り光よりピット又はマークに応じて信号レベルが変化する再生信号を得、この再生信号を2値識別して光ディスクに記録されたデータを再生するようになされている。

【0003】光ディスク装置は、この再生信号を2値識別する際に、2値化した信号のデューティー比を基準にして再生信号の直流レベルを補正することにより（以下デューティー比方式と呼ぶ）、又は再生信号の振幅を基準にして再生信号の直流レベルを補正することにより

（以下振幅方式と呼ぶ）、再生信号より正しく再生データを復調するようになされている。

【0004】すなわち図3は、この種の光ディスク装置を示すブロック図である。この光ディスク装置1は、コンピュータ等の情報機器に接続されて、これら情報機器のデータD1を光ディスク2に記録し、また光ディスク2に記録したデータD1を再生して出力する。

【0005】このため光ディスク装置1は、MCU（Microcontroller Unit）部3を介して外部機器との間で種々の制御コマンド等を入出力し、外部機器より入力される制御コマンドに応じてマイクロコンピュータ構成のコントロール部4により各ブロックの動作を制御する。

【0006】この光ディスク装置1において、データ入力部5は、バッファメモリにより構成される。データ入力部5は、外部機器より入力される種々のデータD1を一時蓄積し、クラスタを構成する所定ブロック単位で出力する。ID、EDCエンコード部6は、このデータ入力部5の出力データに対して所定の誤り検出符号（EDC：Error Detecting Code）を付加した後、スクランブル処理する。さらにID、EDCエンコード部6は、このスクランブルしたデータに対して、識別データID等を順次付加して出力する。

【0007】ECCエンコード部7は、ID、EDCエンコード部6の出力データに誤り訂正符号（ECC：Error Correcting Code）を付加してメモリ8に出力する。メモリ8は、このECCエンコード部7の出力データを一時保持し、所定順序により変調部10に出力する。

【0008】変調部10は、所定順序によりメモリ8より出力されるデータを受け、例えばEFM（eight to fourteen）変調方式によりこの出力データを変調して変調データDRを出力する。磁界変調ドライバ11は、この変調部10の出力データにより変調コイル12を駆動する。これにより光ディスク装置1は、光ピックアップ14によるレーザービーム照射位置に変調磁界を印加し、コンピュータ等のデータD1を熱磁気記録する。

【0009】ここで光ディスク2は、光磁気ディスクであり、レーザービームのガイド溝を担うブリググループが情報記録面に蛇行して形成される。スピンドルモータ13は、サーボ回路18の制御によりこの光ディスク2を所定の回転速度により回転駆動する。

【0010】光ピックアップ14は、光ディスク2を間に挟んで、変調コイル12と対向するように保持され、所定のスレッド機構により光ディスク2の半径方向に移動し、光ディスク装置1では、これによりシークし得るようになされている。光ピックアップ14は、光ディスク2にレーザービームを照射し、その戻り光を所定の受光素子により受光して受光結果を出力する。

【0011】RFアンプ15は、この光ピックアップ14の受光結果を電流電圧変換処理した後、演算処理し、これにより戻り光の偏光面に応じて信号レベルが変化する再生信号MO、トラッキングエラー量に応じて信号レベルが変化するトラッキングエラー信号TE、フォーカスエラー量に応じて信号レベルが変化するフォーカスエラー信号FE、ブリググループの蛇行に応じて信号レベルが変化するADIP（Address In Pre-groove）信号ADIPを出力する。さらに光ピックアップ14は、記録時、間欠的にレーザービームの光量を立ち上げる。

【0012】サーボ回路18は、このADIP信号ADIPの中心周波数が所定周波数になるようにスピンドルモータ13を駆動し、これにより光ディスク2線速度一定の条件により回転駆動する。またサーボ回路18は、トラッキングエラー信号TE、フォーカスエラー信号FEに応じて光ピックアップ14の対物レンズを左右、上下に可動し、これにより光ピックアップ14をトラッキング制御、フォーカス制御する。

【0013】ADIP信号復調回路16は、内蔵の周波数復調回路にADIP信号ADIPを受け、グループの蛇行周期の変位に応じて信号レベルが変化する周波数復調信号を生成する。さらにADIP信号復調回路16は、この周波数復調信号を2値化して順次ラッチすることにより、グループの蛇行周期の変位により光ディスク2に記録されたレーザービーム照射位置の位置情報を検

出する。ADIP信号デコード部17は、このADIP信号復調回路16の出力データを誤り検出処理してMCU部3に出力し、これにより光ディスク装置1では、MCU部3においてアクセス位置を検出して所望の記録再生位置をアクセスできるようになされている。

【0014】復調部19は、再生時、再生信号MOよりクロックを生成し、このクロックを基準にして再生信号MOの処理に必要な各種基準信号を生成する。さらに復調部19は、再生信号を2値識別して再生データを生成し、この再生データより復号データD3を復号する。IDデコード部20は、復号データD3より識別データIDを検出し、この検出結果を内蔵のメモリ制御回路に通知する。

【0015】メモリ21は、このメモリ制御回路のアドレス制御により、復調部19より出力される復号データD3を順次所定領域に入力し、またこの復号データD3を所定順序により出力する。ECCデコード部22は、メモリ21に保持された復号データD3を、この復号データD3に付加された誤り訂正符号により誤り訂正処理して出力する。

【0016】EDCデコード部23は、ECCデコード部22の出力データを誤り検出処理して出力し、データ出力部24は、このEDCデコード部23の出力データD1を一時保持して、外部機器に出力する。

【0017】図4は、復調部19の構成を示すブロック図である。この復調部19は、デューティ比方式により再生信号MOの信号レベルを補正して処理する。すなわちこの復調部19において、等化器30は、再生信号MOを波形等化して出力し、直流レベル補正回路31は、デューティ比方式によりこの再生信号MOの直流レベルを補正して出力する。

【0018】すなわち直流レベル補正回路31は、デューティ比誤差検出部32において、再生信号MOを2値化し、デューティ比50[%]を基準にしてこの2値化した信号のデューティ比を示す誤差信号SFAを検出する。直流レベル補正回路31は、この誤差信号SFAの信号レベルが0レベルになるようにフィードバックループを形成し、これにより2値化した信号のデューティ比を基準にして再生信号MOの直流レベルを補正する。

【0019】すなわち直流レベル補正回路31において、減算器33は、誤差信号SFAを再生信号MOより減算して再生信号MOの信号レベルを補正し、比較器34は、この減算器33の出力信号を所定の基準レベルVREFと比較することにより、再生信号MOを2値化して出力する。増幅回路35は、この比較器34の出力信号を所定利得で増幅して出力し、ローパスフィルタ(LPF)36は、この増幅回路35の出力信号を帯域制限して誤差信号SFAを出力する。これにより直流レベル補正回路31は、再生信号を2値化した信号の直流レベ

ルが所定レベルになるように再生信号の直流レベルを補正することにより、この2値化した信号のデューティ比を基準にして再生信号の直流レベルを補正する。

【0020】PLL(Phase Locked Loop)回路37は、このようにして直流レベルが補正されてなる再生信号MOを所定の基準レベルにより2値化して2値化信号を生成し、この2値化信号を基準にしてチャンネルクロックCLKを生成する。

【0021】2値化回路38は、同様に直流レベルが補正されてなる再生信号MOを所定の基準レベルにより2値化して2値化信号を生成し、チャンネルクロックCLKを基準にしてこの2値化信号を順次ラッチすることにより、再生信号MOを2値識別してなる再生データD4を生成する。なお復調部19においては、このような2値識別手段として例えばビタビ復号回路が適用される場合もある。

【0022】復調器39は、このようにして得られる再生データD4をEFM復調した後、デスクランブル処理し、これにより復号データD3を出力する。

【0023】これに対して図5は、振幅方式を適用した復調部19Aを示すブロック図である。この復調部19Aにおいては、RFアンプ15より出力される再生信号MOを直接PLL回路37に入力し、ここでチャンネルクロックCLKを生成する。

【0024】アナログデジタル変換回路(AD)40は、このチャンネルクロックCLKにより再生信号MOを順次アナログデジタル変換処理し、これによりデジタル再生信号DMOを生成する。等化器41は、このデジタル再生信号DMOを波形等化して出力する。直流レベル補正回路31は、振幅方式によりこのデジタル再生信号DMOの直流レベルを補正して出力する。

【0025】すなわち直流レベル補正回路42は、振幅誤差検出部43において、デジタル再生信号DMOの振幅より平均値を検出し、所定の基準値を基準にしてこの平均値を示す誤差信号SFBを検出する。直流レベル補正回路42は、この誤差信号SFBの信号レベルが0レベルになるようにフィードバックループを形成し、これにより再生信号MOの振幅を基準にして再生信号MOの直流レベルを補正する。

【0026】すなわち直流レベル補正回路42において、減算器44は、誤差信号SFBをデジタル再生信号DMOより減算してデジタル再生信号DMOの信号レベルを補正する。振幅誤差検出部43において、平均値検出回路45は、この減算器44から出力されるデジタル再生信号DMOよりピーク値及びボトム値を検出し、このピーク値とボトム値とを平均値化する。平均値検出回路45は、このようにして検出した平均値DAVを続く減算器46に出力する。

【0027】ここで図6に示すように、平均値検出回路45は、カウンタ49によるカウント周期で、ピーク値

検出回路47及びボトム値検出回路48によりデジタル再生信号DMOのピーク値DP及びボトム値DBを検出する。すなわちカウンタ49は、チャンネルクロックをCCKをカウントするリングカウンタにより構成され、所定周期でキャリア信号CARを出力する。

【0028】ピーク値検出回路47において、比較器50は、レジスタ(R)51に保持したピーク値と、デジタル再生信号DMOを比較して比較結果を出力し、セクタ52は、この比較結果に基づいて、レジスタ51に保持したピーク値及びデジタル再生信号DMOより値の大きなデジタル値を選択してレジスタ51に出力する。またセクタ52は、キャリア信号CARが立ち上がると、無条件にデジタル再生信号DMOを選択してレジスタ51に出力する。レジスタ51は、チャンネルクロックCCKを基準にしてセクタ52の出力値を取り込む。これによりピーク値検出回路47は、キャリア信号CARの周期でピーク値を検出する。

【0029】レジスタ(R)53は、キャリア信号CARが立ち上がるとイネーブルの状態に切り換わり、チャンネルクロックCCKを基準にしてレジスタ51に保持されたピーク値を取り込む。ピーク値検出回路47は、このレジスタ53の出力をピーク値の検出結果DPとして出力する。

【0030】ボトム値検出回路48において、比較器55は、レジスタ(R)56に保持したボトム値と、デジタル再生信号DMOを比較して比較結果を出力し、セクタ57は、この比較結果に基づいて、レジスタ56に保持したボトム値及びデジタル再生信号DMOより値の小さなデジタル値を選択してレジスタ56に出力する。またセクタ57は、キャリア信号CARが立ち上がると、無条件にデジタル再生信号DMOを選択してレジスタ56に出力する。レジスタ56は、チャンネルクロックCCKを基準にしてセクタ57の出力値を取り込む。これによりボトム値検出回路48は、キャリア信号CARの周期でボトム値を検出する。

【0031】レジスタ(R)58は、キャリア信号CARが立ち上がるとイネーブルの状態に切り換わり、チャンネルクロックCCKを基準にしてレジスタ56に保持されたボトム値を取り込む。ボトム値検出回路48は、このレジスタ58の出力をボトム値の検出結果DBとして出力する。

【0032】加算回路59は、ピーク値検出回路47で検出されたピーク値DPとボトム値検出回路48で検出されたボトム値DBとを加算して出力し、割り算回路(1/2)60は、この加算回路59の出力を1/2に割り算して平均値DAVを出力する。

【0033】減算器46(図5)は、このようにして得られる平均値DAVから所定の基準レベルDREFを減算し、乗算回路62は、この減算器46の出力に所定値Kを乗算して出力する。ローパスフィルタ(LPF)6

3は、この乗算回路62の出力信号を帯域制限して誤差信号SFBを出力する。

【0034】これによりこの振幅方式による復調部19Aにおいては、再生信号MOのピーク値DP及びボトム値DBの平均値DAVが所定レベルになるように、再生信号MOの直流レベルを補正することにより、振幅を基準にして再生信号MOの直流レベルを補正する。復調部19Aは、このようにして直流レベルを補正してなるデジタル再生信号DMOを2値化回路64により2値化して再生データD4を生成する。

【0035】

【発明が解決しようとする課題】ところでこのようにして得られる再生データD4は、ビット誤りを低減して高い信頼性により生成されることが求められ、このためには再生信号MOの直流レベルを精度良く補正することが求められる。また近年の傾向より、この種の直流レベルの補正もデジタル回路により構成することが求められる。従来の直流レベル補正回路は、これらの要求を充分に満足できない問題がある。

【0036】すなわち図4について上述した復調部をデジタル回路により単に置き換えた場合、再生信号MOをサンプリングして時間方向に離散化することによる量子化誤差の影響を無視できなくなり、誤差信号SFAの検出精度が格段的に劣化する。

【0037】この問題を解決する1つの方法として、量子化誤差の影響を回避できるようにローパスフィルタ36のカットオフ周波数を低減する方法が考えられるが、この場合直流レベルの補正における追従性が劣化する。また再生信号MOをオーバーサンプリングして処理する方法も考えられるが、この場合、全体構成が煩雑化することになる。

【0038】これに対して振幅方式による場合、これらの欠点を解消できるものの、読み出し専用の光ディスク、相変化型光ディスク、光変調記録方式の光磁気ディスク等にあつては、直流レベルを精度良く補正することが困難になる。

【0039】すなわちこの種の光ディスクにおいて、図7に示すように、所定の基準長Tを単位にして一定周期で論理1及び論理0のデータ(すなわちビット及びランド若しくはマーク及びスペースに対応する)が記録されている場合、再生信号MOにおいては、再生信号MOをデューティー比50[%]により2値化する基準レベルSLが振幅の中心値Oと一致することになる(図7(A)及び(B))。

【0040】ところがこの種の光ディスクにおいては、レーザービームの強度変調によってデータを記録することにより、記録の条件により論理1のデータと論理0のデータとで長さが異なつて記録され、これにより論理1のデータより得られる再生信号MOの信号波形と論理0のデータより得られる再生信号MOの信号波形とが非対

称に生成される（いわゆるアシンメトリである（図 7（C）及び（D））。これにより再生信号 MO をデューティ比 50 [%] により 2 値化する基準レベル SL と振幅の中心値 O とが記録の条件によっては一致なくなる。因みに、これにより図 6 について上述した回路構成は、原理的にアシンメトリの生じない磁界変調記録方式の光磁気ディスク装置等にしか使用できない。

【0041】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、簡易な構成によりデジタル回路化することができる、かつ精度良く直流レベルを補正することができる光ディスク装置及び光ディスクの再生方法、光ディスクの記録方法を提案しようとするものである。

【0042】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、光ディスク装置に適用して、再生信号のピーク値及びボトム値の平均値が所定値になるように、再生信号の直流レベルを補正する第 1 の信号レベル補正手段と、再生信号を 2 値化した信号の直流レベルが所定値になるように、再生信号の直流レベルを補正する第 2 の信号レベル補正手段とを備えるようにする。

【0043】また再生信号を 2 値化した信号の直流レベルが所定値になるように、再生信号の直流レベルを補正する第 2 の信号レベル補正手段で再生信号の直流レベルを補正した状態で、再生信号のピーク値及びボトム値の平均値が所定値になるように、再生信号の直流レベルを補正する第 1 の信号レベル補正手段の平均値からこの第 1 の信号レベル補正手段の制御目標を設定し、第 2 の信号レベル補正手段による再生信号の直流レベルの補正を、第 1 の信号レベル補正手段による再生信号の直流レベルの補正に切り換える。

【0044】また試し書きにおいて、再生信号を 2 値化した信号の直流レベルが所定値になるように、再生信号の直流レベルを補正する第 2 の信号レベル補正手段により再生信号の直流レベルを補正した状態で、再生信号のピーク値及びボトム値の平均値が所定値になるように、再生信号の直流レベルを補正する第 1 の信号レベル補正手段の平均値に基づいて記録の条件を設定する。

【0045】また光ディスクの再生方法において、再生信号のピーク値及びボトム値の平均値が所定レベルになるように、再生信号の直流レベルを補正した後、再生信号を 2 値化した信号の直流レベルが所定値になるように、再生信号の直流レベルを補正する。

【0046】また再生信号を 2 値化した信号の直流レベルが所定値になるように、再生信号の直流レベルを補正した状態で、再生信号のピーク値及びボトム値の平均値を検出して制御目標値を設定し、再生信号のピーク値及びボトム値の平均値が制御目標値になるように、再生信号の直流レベルを補正する。

【0047】また光ディスクの記録方法に適用して、試し書きにおいて、テストデータより得られる再生信号を

2 値化した信号の直流レベルが所定値になるように、再生信号の直流レベルを補正した状態で、再生信号のピーク値及びボトム値の平均値を検出して記録の条件を設定する。

【0048】光ディスク装置に適用して、再生信号のピーク値及びボトム値の平均値が所定値になるように、再生信号の直流レベルを補正する第 1 の信号レベル補正手段と、再生信号を 2 値化した信号の直流レベルが所定値になるように、再生信号の直流レベルを補正する第 2 の信号レベル補正手段とを備えるようにすれば、第 1 の信号レベル補正手段において残る直流レベルのオフセットを第 2 の信号レベル補正手段により補正して精度良く直流レベルを補正することができる。このとき第 1 の信号レベル補正手段においては、デジタル回路化が容易で、かつ第 2 の信号レベル補正手段においては、第 1 の信号レベル補正手段において残る直流レベルのオフセットを取り除けば良いことにより、容易にデジタル回路化することができる。

【0049】また第 2 の信号レベル補正手段で再生信号の直流レベルを補正した状態で、再生信号のピーク値及びボトム値の平均値を検出すれば、この平均値は、再生信号のピーク値及びボトム値の平均値が所定値になるように、再生信号の直流レベルを補正して残るオフセットを示すことになる。これによりこの平均値から制御目標を設定し、第 2 の信号レベル補正手段による再生信号の直流レベルの補正を、第 1 の信号レベル補正手段による再生信号の直流レベルの補正に切り換えて、精度良く直流レベルを補正することができる。このとき第 1 の信号レベル補正手段においては、デジタル回路化が容易で、かつ第 2 の信号レベル補正手段においては、精度を確保できる程度に応答特性を低減でき、容易にデジタル回路化することができる。

【0050】また試し書きにおいて、第 2 の信号レベル補正手段により再生信号の直流レベルを補正した状態で検出される再生信号のピーク値及びボトム値の平均値においては、アシンメトリを示すことになる。これにより第 1 の信号レベル補正手段における平均値に基づいて記録の条件を設定して、再生側における直流レベルの補正手段を簡易にデジタル回路化でき、また補正の精度も向上することができる。

【0051】また光ディスクの再生方法において、再生信号のピーク値及びボトム値の平均値が所定レベルになるように、再生信号の直流レベルを補正した後、再生信号を 2 値化した信号の直流レベルが所定値になるように、再生信号の直流レベルを補正すれば、平均値を基準にして直流レベルを補正して残る直流レベルのオフセットを 2 値化した信号の直流レベルを基準にして補正することができ、これにより補正の精度を向上することができる。このとき平均値を基準にした補正においては、デジタル回路化が容易で、かつ 2 値化した信号の直流レ

ベルを基準にした補正においては、単に直流レベルのオフセットを取り除けば良いことにより、容易にデジタル回路化することができる。

【0052】また再生信号を2値化した信号の直流レベルが所定値になるように、再生信号の直流レベルを補正した状態で、再生信号のピーク値及びボトム値の平均値を検出すれば、この平均値は、再生信号のピーク値及びボトム値の平均値が所定値になるように、再生信号の直流レベルを補正して残るオフセット分を示すことになる。これによりこの平均値を検出して制御目標値を設定し、再生信号のピーク値及びボトム値の平均値が制御目標値になるように、再生信号の直流レベルを補正すれば、精度良く直流レベルを補正することができる。平均値による直流レベルの補正は、デジタル回路化が容易で、かつ2値化した信号の直流レベルを基準にした信号レベルの補正は、精度を確保できる程度に低減でき、容易にデジタル回路化することができる。

【0053】また光ディスクの記録方法に適用して、試し書きにおいて、テストデータより得られる再生信号を2値化した信号の直流レベルが所定値になるように、再生信号の直流レベルを補正した状態で、再生信号のピーク値及びボトム値の平均値を検出すれば、この平均値はアシンメトリを示すことになる。これによりこの平均値に基づいて記録の条件を設定して、再生側における直流レベルの補正手段を簡易にデジタル回路化でき、また補正の精度も向上することができる。

【0054】

【発明の実施の形態】以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施の形態を詳述する。

【0055】(1)第1の実施の形態

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る光ディスク装置に適用される復調部を示すブロック図である。この復調部70は、図3について復調部19に代えて適用される。なおこの復調部70において、図5について上述した復調部19Aと同一の構成は対応する符号を付して示し、重複した説明は省略する。

【0056】この復調部70において、直流レベル補正回路71は、等化器41より出力されるデジタル再生信号DMOの直流レベルを補正して出力する。ここで直流レベル補正回路71は、減算器44において、振幅誤差検出部43で検出された誤差信号SFBをデジタル再生信号DMOより減算する。これにより直流レベル補正回路71は、デジタル再生信号DMOの直流レベルを振幅方式により補正し、比較的高い周波数により変化する直流レベルについて、デジタル再生信号DMOの信号レベルを補正する。これにより減算器44より出力されるデジタル再生信号DMOは、レーザービームの強度変調による光ディスクの場合、デューティ比を50 [%]により2値化するスライスレベルに対して、ピーク値及びボトム値の中心値がオフセットして出力され

ることになる。

【0057】続く減算器72は、ローパスフィルタ73より出力される誤差信号SFA1をデジタル再生信号DMOより減算する。比較器74は、この減算器72より出力されるデジタル再生信号DMOを所定の基準レベルDREFと比較することにより、デジタル再生信号DMOを2値化して出力する。増幅回路75は、乗算器により構成され、比較器74より出力される2値化データを乗算して出力する。

10 【0058】ローパスフィルタ73は、この増幅回路75の出力信号を帯域制限して誤差信号SFA1として出力する。ここでこのローパスフィルタ73は、振幅方式によりデジタル再生信号DMOの直流レベルを補正して残るデューティ比を50 [%]により2値化するスライスレベルとピーク値及びボトム値の中心値とのオフセットを補正可能な程度の低い周波数にカットオフ周波数が設定される。

20 【0059】以上の構成において、光ディスク2にレーザービームを照射して得られる戻り光は、光ピックアップ14により受光され、その受光結果がRFアンプ15により処理されることにより、再生信号MOが生成される。

【0060】この再生信号MOは(図1)、復調部70に入力され、ここでPLL回路37によりチャンネルクロックCLKが再生され、このチャンネルクロックCLKによりアナログデジタル変換処理されてデジタル再生信号DMOに変換される。

30 【0061】このデジタル再生信号DMOは、等化器41により波形等化された後、直流レベル補正回路71に入力される。ここでデジタル再生信号DMOは、減算器44により誤差信号SFBが減算された後、振幅誤差検出部43に入力される。この振幅誤差検出部43において(図5及び図6)、デジタル再生信号DMOは、平均値検出回路45に入力され、ここでピーク値検出回路47、ボトム値検出回路48によりそれぞれピーク値DP及びボトム値DBが検出され、この検出結果が平均値化されて平均値DAVが検出される。

40 【0062】さらにこの平均値DAVと基準レベルDREFとの減算値が乗算器62で乗算された後、ローパスフィルタ63により帯域制限されて誤差信号SFBが生成され、この誤差信号SFBが減算器44に出力される。これによりデジタル再生信号DMOは、ピーク値DP及びボトム値DBの平均値DAVが基準レベルDREFに一致するようにフィードバックループが形成されて直流レベルが補正されることになり、振幅方式により直流レベルが補正される。従ってデジタル再生信号DMOにおいては、周波数の高い直流レベルの変化については、これが一定値になるように補正されるものの、デューティ比を50 [%]により2値化するスライスレベルに対して、基準レベルDREFと一致するように補

正されてなる平均値DAVがオフセットして出力される。

【0063】ディジタル再生信号DMOは(図1)、続く減算器72において、誤差信号SFA1が減算され、この減算されたディジタル再生信号DMOが比較器74により2値化される。またその2値化データが増幅回路75で増幅された後、カットオフ周波数を低い周波数に設定してなるローパスフィルタ73で帯域制限されて誤差信号SFA1が生成される。

【0064】これによりディジタル再生信号DMOは、振幅方式により直流レベルが補正された後、帯域を充分に低減してなるデューティ比方式により直流レベルが補正され、振幅方式により直流レベルを補正して残るオフセット分が補正される。

【0065】かくするにつきデューティ比方式においては、ローパスフィルタのカットオフ周波数を低減すれば簡易にディジタル回路化することができ、また直流レベルの補正精度も確保することが可能となる。またこれに対して振幅方式においては、簡易にディジタル回路化することができ、かつ追従性良く直流レベルを補正することができる。これによりこの実施の形態においては、全体として簡易にディジタル回路化することができ、また精度良くディジタル再生信号DMOの直流レベルを補正することが可能となる。

【0066】かくしてこのようにして直流レベルが補正されてなるディジタル再生信号DMOが2値化回路64により2値化されることにより、精度良く、ビット誤りを低減して再生データD4を生成でき、この再生データD4を復調器39で処理して、ビット誤りの少ない復号データD3が再生される。

【0067】以上の構成によれば、ピーク値及びボトム値の平均値が所定の信号レベルになるように再生信号の直流レベルを補正した後、2値化した信号の直流レベルが所定値になるように再生信号の直流レベルを補正することにより、簡易にディジタル回路化することができ、かつ精度良く再生信号の直流レベルを補正することができる。

【0068】(2) 第2の実施の形態

図2は、本発明の第2の実施の形態に係る復調部とコントロール部の構成を示すブロック図である。この復調部80及びコントロール部81は、図3について上述した復調部19及びコントロール部4に代えて適用される。なお復調部80において、図1について上述した復調部70と同一の構成は対応する符号を付して示し、重複した説明は省略する。

【0069】ここでこの復調部80においては、減算器44より出力されるディジタル再生信号DMOを共通に振幅誤差検出部43及び比較器74に入力する。また振幅誤差検出部43より出力される誤差信号SFBと、ローパスフィルタ73より出力される誤差信号SFA1と

を選択回路82に受け、選択的に減算器44に出力する。

【0070】さらに振幅誤差検出部43及び比較器74においては、基準レベルDREF及びDREFAをそれぞれコントロール部81により設定できるようになされている。また振幅誤差検出部43においては、ピーク値及びボトム値の平均値DAVをコントロール部81に出力できるようになされている。

【0071】コントロール部81は、光ディスクの装填時、電源起動時、全体の動作モードを再生モードに切り換える。さらにコントロール部81は、選択回路82の接点を切り換え制御し、ローパスフィルタ73より出力される誤差信号SFA1を減算器44に出力する。コントロール部81は、この状態で光ディスクより得られる再生信号MOの直流レベルを補正し、この誤差信号SFA1によっても充分に安定に直流レベルを補正可能な一定時間経過すると、振幅誤差検出部43より平均値DAVを取得する。

【0072】ここでこの平均値DAVは、再生信号MOのアシンメトリを示すことになり、このようにして検出されるアシンメトリにおいては、光ディスク上でほぼ一定値により検出される。

【0073】これによりコントロール部81は、このようにして平均値DAVを検出すると、この平均値より振幅誤差検出部43の基準レベルDREFを設定し、また選択回路82の接点を振幅誤差検出部43側に切り換え、デューティ比方式による直流レベルの補正を振幅方式による直流レベルの補正に切り換える。

【0074】図1に示す構成によれば、デューティ比方式により直流レベルを補正した状態で、振幅方式による直流レベルの補正により得られるピーク値及びボトム値の平均値より振幅方式による制御目標を設定した後、振幅方式により直流レベルを補正することにより、簡易にディジタル回路化することができ、かつ精度良く再生信号MOの直流レベルを補正することができる。

【0075】(3) 第3の実施の形態

この実施の形態においては、追記型の光ディスク、相変化型の光ディスク等の光ディスクを用いて、光変調記録方式により所望のデータを記録する。このデータの記録の際に、この光ディスク装置においては、図2に示す復調部80により試し書き結果を評価し、これにより記録の条件であるレーザービームの光量を設定する。

【0076】すなわち光ディスク装置においては、書き込みの光量を順次段階的に切り換えて、所定の試し書きデータを光ディスクの試し書き領域に記録した後、再生する。このとき光ディスク装置は、デューティ比方式により再生信号の直流レベルを補正した状態で、振幅誤差検出部43より平均値DAVを取得し、この平均値より書き込みの光量を評価する。光ディスク装置においては、この評価結果により書き込みの光量を設定する。

【0077】これにより光ディスク装置では、第2の実施の形態について上述したデューティ比方式による振幅変調方式の基準レベルの設定に代えて、デューティ比方式により記録の条件を設定し、データの再生時においては、振幅変調方式のみにより再生信号の直流レベルを補正する。

【0078】第3の実施の形態においては、所定の試し書きしたデータの再生信号について、デューティ比方式により再生信号の直流レベルを補正した状態で、振幅誤差検出部43より平均値DAVを取得し、この平均値DAVより書き込みの光量を評価して設定することにより、書き込みの条件を最適化することができる。これにより再生時においては、振幅方式のみにより直流レベルを補正でき、再生信号の直流レベル補正手段をデジタル回路化して精度良く補正することができる。

【0079】(4)他の実施の形態

なお上述の第3の実施の形態においては、平均値より書き込みの条件を設定する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、平均値と基準レベルとの差分値より書き込みの条件を設定してもよい。

【0080】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、再生信号のピーク値及びボトム値の平均値を基準にした直流レベルの補正と、再生信号を2値化した信号の直流レベルを基準にした直流レベルの補正とを併用して、再生信号の直流レベルを補正することにより、簡易な構成によりデ

ジタル回路化することができ、かつ精度良く直流レベルを補正することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る光ディスク装置の復調部を示すブロック図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態に係る光ディスク装置の復調部を示すブロック図である。

【図3】従来の光ディスク装置を示すブロック図である。

10 【図4】図3の光ディスク装置の復調部を示すブロック図である。

【図5】振幅方式を適用した復調部を示すブロック図である。

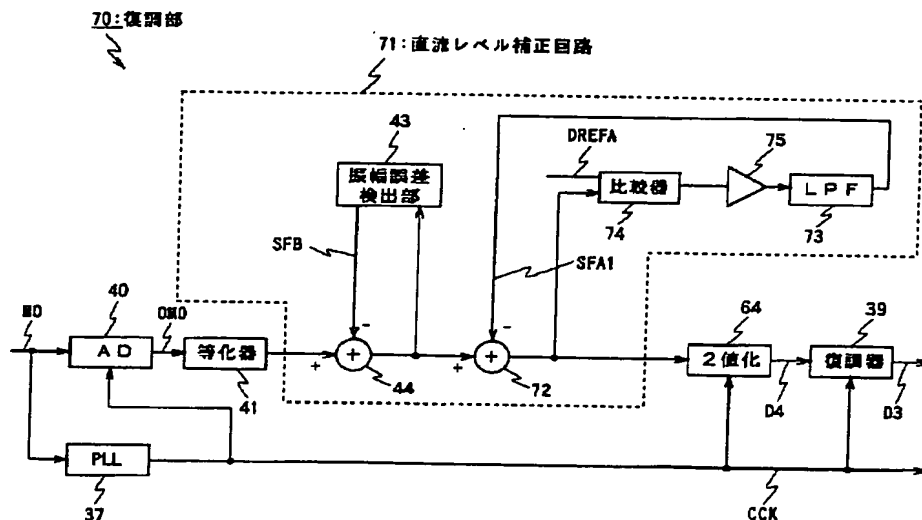
【図6】図5の平均値検出回路を示すブロック図である。

【図7】再生信号の非対称の説明に供する信号波形図である。

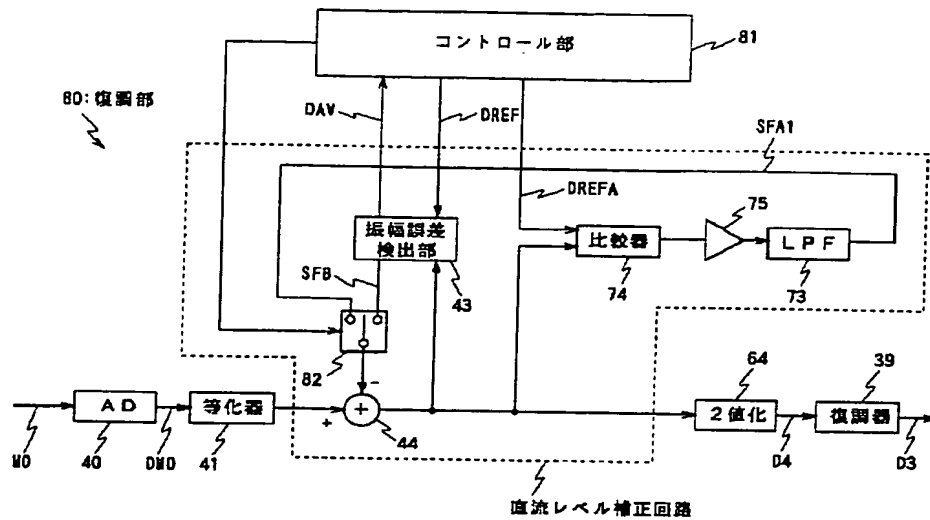
【符号の説明】

1……光ディスク装置、2……光ディスク、19、19A、70、80……復調部、31、42、71……直流レベル補正回路、32……デューティ比誤差検出部、33、44、46、72……減算器、34、74……比較器、35、75……増幅回路、36、62、73……ローパスフィルタ、43……振幅誤差検出部、45……平均値検出回路、62……乗算器、81……復調部

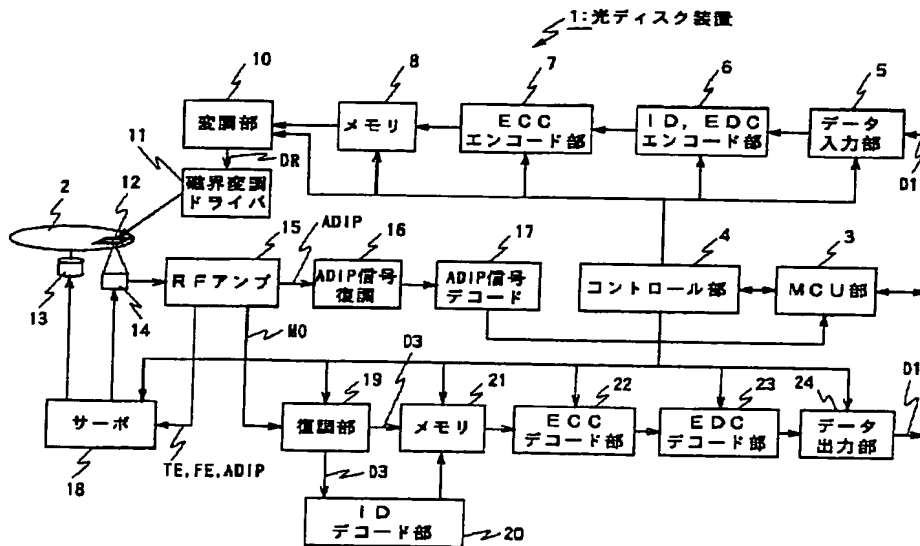
【図1】



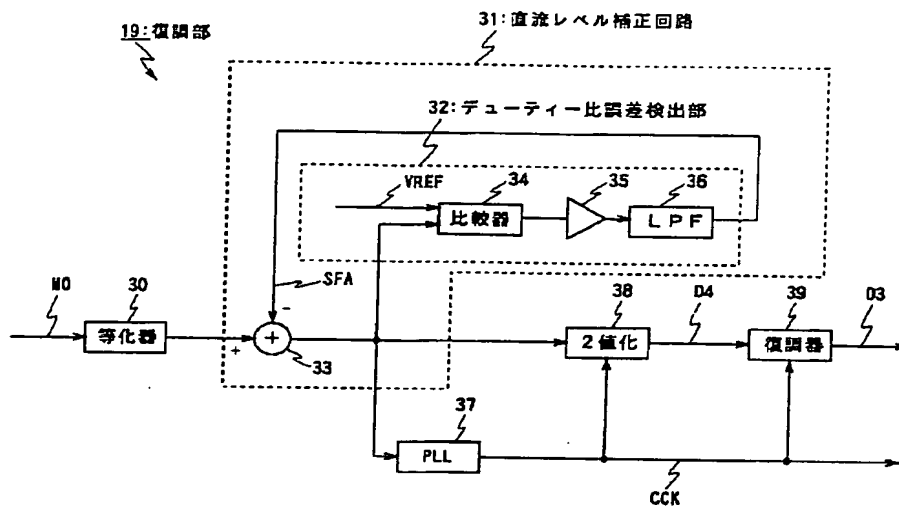
【図2】



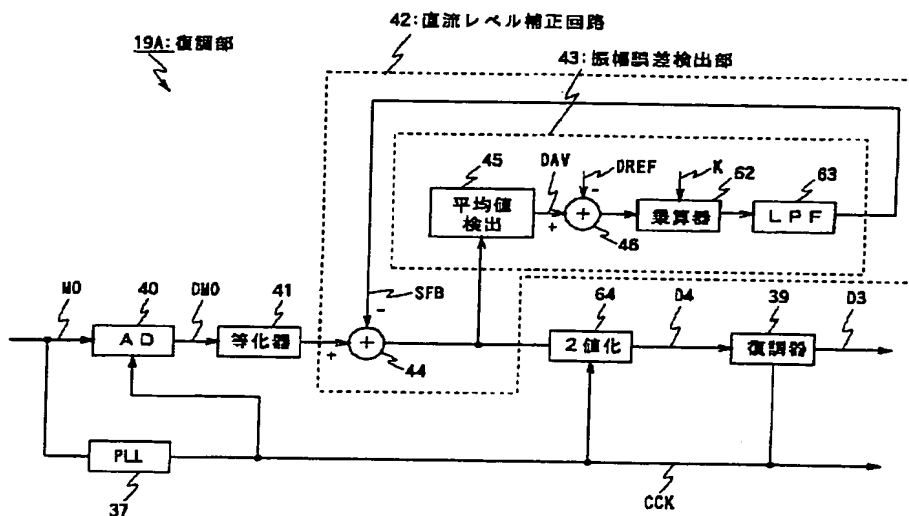
【図3】



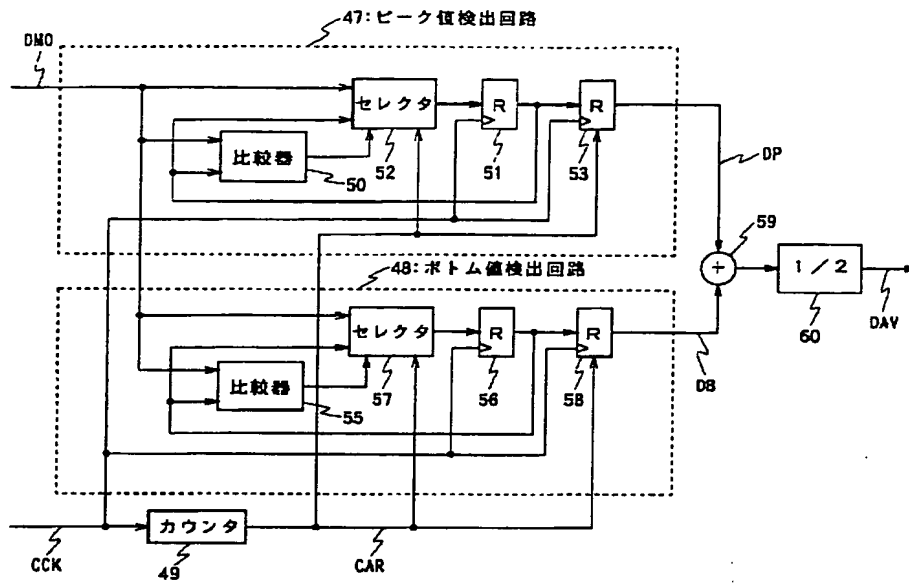
【図4】



【図5】



【図 6】



【図 7】

